

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-065273**

(43)Date of publication of application : **08.03.1996**

(51)Int.Cl.

H04J 15/00

H04J 13/00

(21)Application number : **07-135752**

(71)Applicant : **AT & T CORP**

(22)Date of filing : **10.05.1995**

(72)Inventor : **GITLIN RICHARD DENNIS
I CHIH-LIN**

(30)Priority

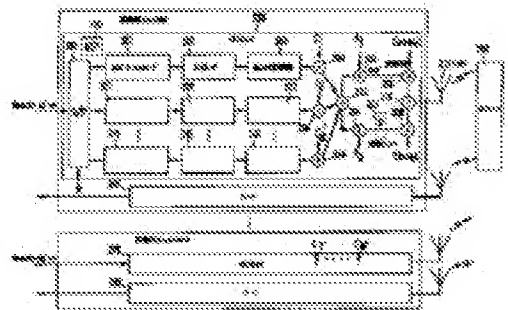
Priority number : **94 242471** Priority date : **13.05.1994** Priority country : **US**

(54) TRANSMITTER UNIT AND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS ACTUALIZING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a CDMA system which can improve the performance of a system and its actualizing method by adapting users which have different source rates.

CONSTITUTION: In a multi-code CDMA system, a user is allowed to dynamically change the source data rate of a radio transmitter unit. In response to a user input which selects some rate out of source bit rates, a variable encoding means spreads digital information received from the user at the selected bit rate and sends it at a channel bit rate at least equal to the highest bit rate among the source bit rates. The source bit rates include a basic bit rate R and at least one bit rate which is M times as large as the basic bit rate R . Here, M is an integer which is larger than one. With the user input, the specific user source bit rate is selected by discriminating the multiple M of the basic bit rate for a basic station which receives sent information.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-65273

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 J 15/00

13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/ 00

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-135752

(22)出願日 平成7年(1995)5月10日

(31)優先権主張番号 2 4 2 4 7 1

(32)優先日 1994年5月13日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390035493

エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション

AT&T CORP.

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨ

ーク ニューヨーク アヴェニュー オブ
ジ アメリカズ 32

(72)発明者 リチャード デニス ギリン

アメリカ合衆国、07739 ニュージャージ

ー、 リトルシルバー、ウィンザー ドラ
イブ 42

(74)代理人 弁理士 三俣 弘文

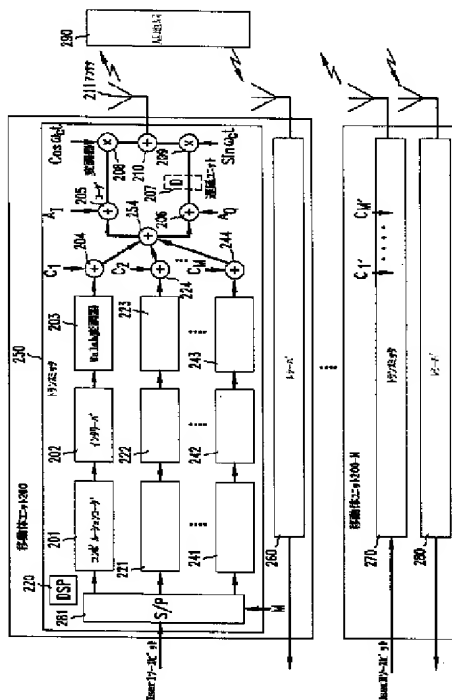
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トランスミッタユニット及びコード分割多重アクセス実現方法

(57)【要約】

【目的】 相異なったソースレートを有するユーザを適用させることによって、システムの性能を向上させることが可能なCDMAシステム及びその実現方法を提供すること。

【構成】 本発明の多重コードCDMAシステムにおいては、ユーザが無線トランスミッタユニットにおいてそのソースデータレートを動的に変更することが許可される。前記複数個のソースビットレートからあるレートを選択するユーザ入力に応答して、可変符号化手段が前記選択されたビットレートで受信したユーザからのデジタル情報を拡散し、前記複数個のソースビットレートの最大のビットレートに少なくとも等しいチャンネルビットレートで送信する。前記複数個のソースビットレートには、基本ビットレートR及び基本ビットレートRのM倍である少なくとも一つのビットレートが含まれる。ここで、Mは1以上の整数である。ユーザ入力は、送信された情報を受信する基地局に対する、基本ビットレートの倍数Mを識別することにより、特定のユーザソースビットレートを選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コード分割多重アクセス無線トランスミッタユニット(250)において、
複数個のソースビットレートのうちの一つにおいてユーザからデジタルビットストリーム(User 1)を受信する手段と、ここで、前記複数個のソースビットレートは基本ビットレートR及び前記基本ビットレートRのM倍の倍数である少なくとも一つの他のビットレートを含んでおり、R及びMは1以上の正の整数であり、ユーザ入力の基本ビットレートの倍数Mを識別することによって特定のユーザソースビットレートを選択し、
前記ユーザ入力にตอบสนองして、前記選択されたビットレートにおいて受信した前記ユーザデジタルビットストリームを前記複数個のソースビットレートのうちの最高のビットレートに少なくとも等しいチャンネルビットレートに拡散して送信する調節可能符号化手段(220、281、204、224、244、210)とを有しており、前記調節可能符号化手段が、
基本ビットレートの倍数Mを識別するユーザ入力にตอบสนองして、基本ビットレートRのM倍のレートに有する受信されたユーザビットストリームをM個の基本ビットレートストリームに変換するシリアル-パラレル手段(281)と、
前記M個の基本ビットレートストリームの各々を相異なつた拡散コードCを用いてM個のチャンネルビットレート信号に拡散するM個の符号化手段(204、224、244)と、
前記M個のチャンネルビットレート信号を一つのチャンネルビットレート信号に組み合わせて前記チャンネル信号を前記トランスミッタユニットから送信する目的でキャリア信号に変調する手段とを有することを特徴とするトランスミッタユニット。
【請求項2】 前記ユーザが前記選択されたビットレートを送信の間に動的に変更しうることを特徴とする請求項第1項に記載のトランスミッタユニット。
【請求項3】 コード分割多重アクセス無線トランスミッタユニットにおいて、
複数個のソースビットレートのうちの一つにおいてユーザからデジタルビットストリームを受信する手段と、ここで、前記複数個のソースビットレートは基本ビットレートR及び前記基本ビットレートRのM倍の倍数である少なくとも一つの他のビットレートを含んでおり、R及びMは1以上の正の整数であり、ユーザ入力の基本ビットレートの倍数Mを識別することによって特定のユーザソースビットレートを選択し、
前記ユーザ入力にตอบสนองして、前記選択されたビットレートにおいて受信した前記ユーザデジタルビットストリームを前記複数個のソースビットレートのうちの最高のビットレートに少なくとも等しいチャンネルビットレートに拡散して送信する調節可能符号化手段とを有しており、

前記トランスミッタユニットが、
通信機能の共通アクセスチャンネルを介して通信接続を要求する第一の手段と、
前記機能のブロードキャストチャンネルを介してプライマリコードC₁を受信する手段と、ここで、前記プライマリコードは前記トランスミッタユニットが前記基本ビットレートRで送信することを可能にし、
前記ユーザ入力にตอบสนองして、前記機能を介して送信レートの前記基本ビットレートRから前記基本ビットレートRのM倍の倍数であるレートへの変更を要求する第二の手段とを有しており、前記調節可能符号化手段が、その送信ビットレートを、前記機能を介して受信された、前記無線トランスミッタユニットが送信可能な基本ビットレートRの倍数M' (M' ≤ M)を識別する制御信号にตอบสนองして変更することを特徴とするトランスミッタユニット。

【請求項4】 前記トランスミッタユニットが、さらに、前記プライマリコードC₁を用いてコードC₂からC_Mを生成する手段とを有しており、前記調節可能符号化手段が、前記コードC₂からC_Mにตอบสนองして、基本ビットレートRのM' 倍のレートで前記ユーザデジタルビットストリームを送信することを可能にすることを特徴とする請求項第3項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項5】 前記コードC₁からC_Mのうちの一つがサブレート機能を有することを特徴とする請求項第4項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項6】 あるキャリア周波数において基地局宛に送信するように配置された前記トランスミッタユニットにおいて、前記トランスミッタユニットによって用いられている前記コードC₁からC_Mが前記キャリア周波数において前記基地局宛に送信する第二の無線トランスミッタユニットによって用いられるコードとは相異なっていることを特徴とする請求項第4項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項7】 機能を介して基地局と通信する前記トランスミッタユニットが、さらに、前記機能を介してアップリンク制御信号を受信する手段と前記基地局からの前記アップリンク制御信号にตอบสนองして、前記トランスミッタユニットによる前記基本ビットレートRの一つあるいは複数個の倍数Mでの送信の成功に係る確率論的な決定を行なう手段とを有しており、

前記調節可能符号化手段が、前記決定された倍数Mにตอบสนองして前記機能を介して前記基本レートのM倍で前記ユーザデジタルビットストリームを送信することを特徴とする請求項第1項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項8】 機能を介して基地局と通信する前記トランスミッタユニットが、さらに、前記基地局から相異なつた倍数Mにおいて送信する場合の成功確率を示す信号を受信する手段を有しており、
前記調節可能符号化手段が前記機能を介して前記基本レ

ートのM倍で前記ユーザデジタルビットストリームを送信することを特徴とする請求項第1項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項9】 前記ユーザデジタルビットストリームがバーストデータとして受信され、前記調節可能符号化手段が前記バーストデータを第一のビットレートで送信し、データバーストの間のサイレントインターバルの間にサブレートシグナリングを維持することを特徴とする請求項第1項に記載のトランスミッタユニット。

【請求項10】 無線トランスミッタユニットに対してコード分割多重アクセスを実現する方法において、

(A) 複数のソースビットレートのうちの一つにおいてユーザからデジタルビットストリームを受信する段階と、ここで、前記複数のソースビットレートは基本ビットレートR及び前記基本ビットレートRのM倍の倍数である少なくとも一つの他のビットレートを含んでおり、R及びMは1以上の正の整数である

(B) 基本ビットレートの倍数Mを選択するユーザ入力にตอบสนองして、基本ビットレートRのM倍のレートで受信されたシリアルユーザビットストリームをM個の基本ビットレートパラレルストリームに変換する段階と、

(C) 前記M個の基本ビットレートストリームの各々を相異なった拡散コードCを用いてMチャンネルビットレート信号に拡散する段階と、

(D) 前記Mチャンネルビットレート信号を一つのチャンネルビットレート信号に組み合わせる段階と、

前記チャンネルビットレートにおいて所定のキャリア周波数に変調された前記ユーザデジタルビットストリームを送信する段階と、を有することを特徴とするコード分割多重アクセス実現方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はコード分割多重アクセス(CDMA)システムに関し、特にユーザに対して可変及び動的帯域幅キャパシティアクセスを提供するCDMAシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 将来の無線ネットワークにおいては、音声/ビデオ/データ/画像等の多様な種類のサービスが期待される。大部分の無線システムにおいて最も貴重なリソースは無線スペクトルである。その効率的な利用を最大限にするために、コード分割多重アクセス(CDMA)を用いるパケット交換無線アクセスが追求されてきており、向上させられたサービス品質及び増大させられた伝送帯域幅を提供している。これらのCDMAシステムは、低減させられたマルチパス歪み及び共チャンネル干渉を実現しており、周波数分割多重アクセス(FDMA)及び時分割多重アクセス(TDMA)システムに共通する周波数プランニングの必要性を回避している。

【0003】 CDMAシステムにおいては、独自のバイ

ナリ拡散シーケンス(コード)が各々のユーザに対する各々の通話に対して割り当てられる。その割り当てられたコードを乗算することによって、ユーザの信号はユーザの信号帯域幅よりもはるかに広いチャンネル帯域幅に亘って"拡散"される。システムのチャンネル帯域幅のユーザの帯域幅に対する比率は、通常"拡散利得"と呼称される。全てのアクティブユーザは、同一時刻に同一のシステムチャンネル帯域幅周波数スペクトルを共有する。必要とされる信号対干渉信号比(S/I)に対して、対応するシステムキャパシティは拡散利得に比例するものとなる。各々のユーザの信号は、他のユーザからの信号と、希望する信号を"圧縮"する、対応するコードシーケンスに関連付けられたコリレータを用いることによって、レシーバにおいて分離される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このようなCDMAシステムにおいては、相異なったソースレートを有するユーザを適用させることによって、システムの性能を向上させるという要求が継続して存在している。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に従う多重コードCDMAシステムにおいては、ユーザが無線トランスミッタユニットにおいてそのソースデータレートを動的に変更することが許可される。前記複数のソースビットレートからあるレートを選択するユーザ入力にตอบสนองして、可変符号化手段が前記選択されたビットレートで受信したユーザからのデジタル情報を拡散し、前記複数のソースビットレートの最大のビットレートに少なくとも等しいチャンネルビットレートで送信する。本発明の一面面に従って、前記複数のソースビットレートには、基本ビットレートR及び基本ビットレートRのM倍である少なくとも一つのビットレートが含まれる。ここで、Mは1以上の整数である。ユーザ入力は、送信された情報を受信する基地局に対する、基本ビットレートの倍数Mを識別することによって、特定のユーザソースビットレートを選択する。

【0006】

【実施例】 図1は、従来技術に係るCDMAシステムを示した図である。CDMAシステムは、複数のユーザ(1-N)が一つのセルサイトにおける基地局190と通信することを可能にする複数の移動体ユニット(1-N)を有している。具体的には、移動体ユニット1は、トランスミッタユニット150とレシーバユニット160とを有している。トランスミッタユニット150は、第一のデータビットレートでユーザ1からデジタル情報(すなわちデータ信号)を受信するコンボリューションコード(畳み込み符号化器)101を有している。コンボリューションコード101の出力はインターバ102に接続されており、インターバ102の出力はワルシュ(Walsh)変調器103に接続されている。こ

これらのインタリバ／ワルシュ変調器は当業者には公知である。変調器103の出力は、ユーザ1独自のコード C_1 を用いて第一のデータビットレート信号をチャンネルビットレートへ拡散するコードスプレッド104に接続されている。コードスプレッド104の出力信号104aは、コード105及びコード106へと接続されている。コード105においては、インフェーズコード A_I が信号104aをさらに符号化(エンコード)する。同様に、コード106は、クワドラチャフェーズコード A_Q を用いて信号104aをさらにエンコードする。コード A_I 及び A_Q は移動体ユニット1-Nに関して共通であるが、移動体ユニット1-Nに対してサービスを行なうセルサイト基地局190に関しては独自のものである。このことにより、移動体ユニット1-Nが基地局190のみと通信しうることが保証される。

【0007】コード105の出力は、変調器108においてキャリア信号 $\cos \omega_c t$ を変調するために用いられる。コード106の出力は、変調器109においてキャリア信号 $\sin \omega_c t$ を変調するために用いられる。ある種のアプリケーションにおいては、スペクトル形状をよりよくするために、遅延ユニット107がオプションとして用いられる。変調器108及び109の出力は無線周波数信号であり、コンバイナ110において組み合わせられてアンテナ111を介して基地局190宛に送信される。

【0008】基地局190は、移動体ユニット1-Nによって受信されてデコードされる相異なったキャリア周波数において送信する。この例においては、移動体ユニット1のレシーバ160は、コード A_I 及び A_Q を用いてデコードされ、その後ユーザ1に対して出力される情報データ信号を得るために関連しているコードシーケンス C_1 を用いて圧縮されるチャンネルビットレート信号を得る目的でキャリア周波数を復調する復調器(図示せず)を有している。

【0009】基地局190は、ユーザ1からの情報データ信号を受信／デコード／復調するために移動体ユニット1のレシーバ160と同様の様式で機能する。同様に、他の移動体ユニット、具体的には移動体ユニットNで示されている移動体ユニットも、ユーザNがユーザ1と区別するために独自のコード C_N を有しているという点を除いて、移動体ユニット1と同一の様式で機能する。移動体ユニットNにおいては、インフェーズ及びクワドラチャコード、それぞれ A_I 及び A_Q は、キャリア周波数 f_c と共に移動体ユニット1において用いられるものと同一である。

【0010】より高いデータ伝送レートが必要とされる場合には、ある従来技術に係る配置においては、各々相異なった拡散コードを用いる、固定された数のトランスミッタ及びレシーバを有するマルチコードユニットがユーザに提供される。よって、例えばユーザが2倍の帯域

幅を必要とする場合には、ユーザの端末は、相異なったコード C_1 及び C_2 を用いて機能する2組のトランスミッタユニット150と2組のレシーバユニット160とを有することになる。この種の配置は、"Multicode Direct Sequence Spread Spectrum"という表題のWi-LAN Inc. Technical Bulletin第3号(1993年10月)に記載されている。しかしながら、この種の配置においては、ユーザに対しては予め定められた固定帯域幅が割り当てられることになり、全てのユーザが送信時には同一の固定ソースレートで送信することになる。

【0011】以下、図2を参照して、本発明に係る動的マルチコードコード分割多重アクセス(MC-CDMA)システムが記述される。図2においては、ユニット205-211は前述された図1のユニット105-111と同一の様式で機能し、コードユニット201-204、221-224、及び241-244は図1のコードユニット101-104と同一に機能する。ユニット280、201-204、及び221-224は、各々デジタルシグナルプロセッサ(DSP)を用いて実現されるか、あるいは単一もしくは複数個のDSPとして組み合わせられる。具体的には、DSPは、移動体ユニット200を制御する個別のユニット220として図示されている。コンバイナ254はコードスプレッド204、224及び244の出力を組み合わせる。シリアル-パラレルユニット281は、ユーザからのシリアルデジタル入力-基本ソースレートRの最大 M_{\max} 倍(ここで、 $M_{\max} \times R \leq$ チャンネルレートである)-を、各々コードユニット(具体的には201-204)のうちの一つを用いてエンコードされるM個のデータストリーム(ここで、Mは M_{\max} 以下の整数である)に変換する。変数Mは、以下に記述されているように、システムの状態に依存してユーザ及び／あるいは基地局290によって選択される。ワルシュ変調器203、223及び243は必要とされる信号対干渉信号比を向上させるためのオプションであり、本発明の一側面に従って、帯域幅乗数 M_{\max} を向上させるために除去され得る。

【0012】図2のMC-CDMAシステムにおいては、ユーザ1が基本ソースレートRのM倍を要求する(そして基地局290によって許可される)と、移動体ユニット1はユーザデジタルストリーム、User 1、を(シリアル-パラレルユニット280を用いて)M個の基本レートストリームに変換する。基本レートストリームの各々は、相異なったコード(C_1-C_M)を用いてエンコードされ、(コンバイナ254を用いて)互いに重畳させられ、基地局290への無線伝送のために(ユニット208、209を用いて)アップコンバートされる。コード C_2-C_M は、以下に記述されるサブコード連結を用いて C_1 から導出される。

【0013】図2に示されているように、この種のシステムは、信号対干渉信号比要求を充足させるためにM倍

の送信パワーを(ユニット210において)用いる以外は、位相エンコーダ205、206やRF変調器208、209に対する修正を必要としない。MC-CDMA移動体ユニット1において必要とされる付加処理は、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)を用いてベースバンド領域においてなされる。以下に記述されているように、各々の移動体ユニット200から200-Nに対しては、基地局290によって相異なったプライマリコード C_1, \dots, C_1' が割り当てられている。

【0014】図3に示された別の実施例においては、可変レートコンボリューションコード、インタリーブ及びワルシュ変調器(ユニット301-303)がMC-CDMA移動体ユニット300中において用いられる。このような配置においては、ユニット301-303の帯域幅は入力Mによって設定される。シリアル-パラレルユニット381がワルシュ変調器303の出力に接続されており、ユーザデジタル情報ストリーム入力をM個の基本データレートシリアル情報ストリームに変換する。その他のユニット304から311、324、344及び354は、図2に関連して既に記述されたユニット204から211、224、244及び254と同一の機能を実行する。レシーバユニット360は、図2のユニット260と同一の機能を実行する。

【0015】図4に示されたさらに別の実施例においては、基本データレートRのC倍である一定のチップデータソースレートで動作するコンボリューションコード、インタリーブ及びワルシュ変調器(ユニット401-403)が用いられている。ユニット401-403は、一定のチップレートで動作するため、より単純に実現される。(基本データレートRのM倍に等しいデータレートでの)ユーザからのデジタル情報ストリーム入力は、リピータ450に入力される。リピータ450は、(RのM倍のデータレートの)ユーザデジタル情報ストリームにファクタC/Mを乗じるため、得られるデータビットレートは基本データレートRのC倍に等しいものとなる。ランダムセクタ回路422はワルシュ変調器403の出力に対して接続されており、データよりなるC/Mブロックのうちの一つをランダムに選択する。セクタ回路422の出力は、M個のデータストリームを生成するように図3のユニット381と同一に機能するシリアル-パラレルユニット481に入力される。同様に、ユニット404から411、424及び444は、図3のユニット304から311、324及び344と同一の様式で機能する。レシーバ460は、図3のユニット360と同一の様式で機能する。

【0016】レートクアンタイゼーション(レート量子化)

トランスミッタ側では、実際のユーザソースビットレートは、基本レートRの整数倍である必要はない。MC-CDMA内の各々のコード(C_1-C_N)は基本レートR

を担っている。コードのうちの一つに対してサブレート機能(すなわち、1/2レート、1/4レート等を実現する可変拡散利得)が備えられている場合には、ユーザに対して提供されるソースビットレートという観点からはより細かい量子化が実現されている。よって、例えば、ユーザは基本レートの3.25倍で送信することが可能となる。

【0017】シンクロナイゼーション(同期)/捕捉レシーバ側では、同期/捕捉サブシステムは、従来技術に係るCDMAシステムに関しても非常に過酷な要求を行なうものである。本発明に係るMC-CDMAシステムにおいては、同期/捕捉能力が完全にM倍に増大させられている必要はない。一ユーザとの間でやり取りされる、パラレルコードによって担われる信号によって影響を受けるマルチパス/遅延拡散が完全に同一であるならば、捕捉に係る公知のサーチ回路がパラレルコードのすべてのマルチパスレシーバ(RAKE)フィンガーに関して十分な機能を有している。

【0018】サブコード連結

多重コードを用いるユーザが被る可能性がある自己干渉を回避するために、本発明は、そのユーザに関して付加コードを生成するサブコード連結方法を提供する。この方法は以下のように機能する：システムに対して承認された各々のユーザは、基地局によって割り当てられたプライマリコードを有している。相異なったユーザのプライマリコード(すなわち、 C_1, C_1', \dots)はPNコードである、すなわち相異なったユーザの間で直交していない。あるユーザとの間の多重コードは、直交化されうるものであり、またそうされなければならない。 C_1 があるユーザのプライマリコードであり、そのユーザがより高いレートを必要としている場合には、付加コード C_i が C_1 から

$C_i = C_1 \times D_i$ 、(但し D_i と D_j とは $i \neq j$ の場合には直交する)

によって導出される。従って、明らかに $i \neq j$ の場合には C_i と C_j とは直交する。この直交性はレシーバにおいても維持される。なぜなら、パラレルコードに関する伝播変異は同一であるからである。自己干渉を除去する能力に加えて、本発明に係る方法は、エクスプリシット

(explicit)な多重コードネゴシエーションが必要ではないという意味において、動的アクセスの簡単化を容易にする。このことは次の節において明らかにされる。

【0019】動的アクセスコントロール

ユーザに対してバーストの間に動的帯域幅アクセス制御を提供するために、2つの相異なったアプローチが取られる：一方は要求割り当て方式を用い、他方は確率論的方式を用いる。

【0020】要求割り当て方式を用いる場合には、送信するデータバーストを有するユーザ(すなわち移動体ユニット)あるいは増大させられたソースレートを有する

ユーザは、要求を出して基地局による割り当てを待たなければならない。従来技術に係る直交システムにおいては、この割り当て（すなわち、公知のRAMA/TRAMAアクセスプロトコルを用いてなされる割り当て）がユーザに対して特定のタイムスロット及び／あるいはキャリアを供与する。本発明に係るMC-CDMAシステムにおいては、コードの“数”のみが基地局によって動的に割り当てられる必要がある。各々のユーザは、通話設定時に割り当てられた独自のプライマリコード、すなわち C_1 、を有している。ユーザがアイドル状態にある場合には、そのプライマリコードを用いて非常に低レートの（すなわちサブレート）のシグナリングチャンネルが維持されている。このサブレートチャンネルは同期及びパワー制御手続きを容易にするのみならず、バースト伝送前に多重コード要求を行なうためにも用いられる。ユーザ要求及びアップリンク負荷ステータスに依存して、割り当てが要求したユーザに対してなされる。基地局からの“数”の割り当てを受信すると、ユーザは、その送信のために対応する個数のコードをその内部において生成するサブコード連結を用い、基地局のレシーバは同様のことを実行する。エキスプリシットなコードネゴシエーションは不要である。その後、ユーザは、そのユーザ自身が用いるコードの数及びユーザ自身が必要とするQOSに従って調節されたパワーレベルで送信する。

【0021】上述された要求割り当てアクセスは、トランスミット指向のコードを利用する。低レートの維持チャンネルを用いることによって、この方式では連続する同期とパワー制御を保証する。このアプローチは、システムによって承認されたユーザ毎に専用のレシーバ及び専用の維持チャンネルを必要とする。あるいは、単一あるいは少数の共通コードが、すべてのユーザによるバーストとアクセス要求に関して予約されている必要がある。レシーバ指向のアクセスは、専用リソースを不要にする。しかしながら、この方式は、アクセス衝突による著しいバーストとアクセス遅延とバースト毎の同期の再実施及びパワー制御に必要となる時間という欠点を有している。

【0022】確率論的方式を用いる場合には、適応アクセス制御が利用される。この種の技法の一つが、共願の米国特許出願“Controlling Power And Access Of Wireless Devices To Base Stations Which Use Coded-Division Multiple Access”（シリアル番号第08/234757号、1994年4月28日出願）に記述されており、本明細書において参照文献として組み込まれる。基地局は、移動体ユニットに対して現時点でのアップリンク負荷情報をブロードキャストする。送信すべきデータバーストを有するユーザは、送信すべきか否かに関して確率的な決定を実行する。決定を行なう場合における一つの有用な基準は、現時点での負荷が与えられた場合に期待される負荷が最適化されている、ということである。他の基準は、現時点での負荷が与えられた場合にシ

ステムが過負荷になる確率が最適化されていることである。前述されたアプリケーションにおいて記述されるように、継続中のバーストを有するユーザの新たなバーストを有するユーザに対する優先は望ましいものであってこの制御機構に組み込まれる。さらに、本発明に係るMC-CDMAユーザには可変レート機能が備えられているため、決定は送信確率である必要はない。その代わり、現時点での負荷情報が与えられた場合には、ユーザは、より少ない数のコードを用いてより低い、但し非零のソースレートにおいて送信することを決定することができる。この確率論的方式は、ユーザのアクセスが即時的なものであってセル内のユーザ間でのスペクトルリソースの動的割り当てに対してセントラルコントローラが不要であるという点で魅力的である。この方式の欠点は、システムの過負荷が非零確率で発生し、それが全体としてのスペクトル効率を劣化させることである。

【0023】以下、図5を参照して、要求割り当て方式及び確率論的方式の双方に関して本発明に係るシステム動作シーケンス例が記述される。ステップ501においては、ユーザが、基地局との通信に関して用いられる共通アクセスチャンネルを介して接続要求を入力する。移動体ユニットと基地局との間の通信においては、上述されたRAMA/TRAMAプロトコルあるいは他のアクセスプロトコルが用いられる。ステップ503においては接続が成立したか否かがチェックされ、成立していない場合にはステップ505において再度試行される。成立した場合には、ステップ507において、基地局が移動体ユニットに対してプライマリコード C_1 をブロードキャストチャンネルを介して割り当てる。基地局は、アクティブ状態にある各々の移動体ユニットに対して独自のプライマリコードを選択することによって、移動体ユニットの各々からの伝送の衝突を防止する。よって、例えばある移動体ユニットにはプライマリコード C_1 が割り当てられ、他のユニットにはプライマリコード C_1' が割り当てられる。

【0024】図5においては、ステップ507の後に、ユーザはプライマリコード C_1 を用いて基本レートRで基地局と通信することが可能になる。ユーザが基本レート以外のレートで送信することを希望する場合には、ステップ509においてその要求がなされる。ステップ509においては、ユーザが基地局への通信に対して基本レートRのM倍の帯域幅を要求する。このような付加帯域幅は、バーストとデータモードで送信するユーザによって要求される。基地局は、他の移動体ユニットによって現時点で利用されていない、利用可能な帯域幅に依存して、当該ユーザに対して基本レートRのM'倍で送信することを許可する（M'はM以下である）。ステップ513では、ユーザは、基本レートRのM'倍で送信すること許可を受信すると、予め割り当てられたプライマリコード C_1 を用いてコード C_2 から C_M を生成する。

【0025】データバーストの終了に際してユーザがアイドルモードに戻ると、 C_1 チャンネルを介してサブレートシグナリングが維持される。ステップ517においては、ユーザが新たなデータバーストを有しているか否かが決定される。ユーザが新たなデータバーストを有している場合には、制御はステップ509に戻る。新たなデータバーストが存在しない場合には、ステップ519において、通信チャンネルがステップ521において切断されるべきか否かが決定される。ユーザが切断を望まない場合には、制御はステップ515に戻る。

【0026】アイソクロナスモードで機能しているユーザ（すなわち連続データ伝送を送信しているユーザ）に関しては、ステップ515から517までが経路522によって置換される。

【0027】ユーザによって確率論的方法が用いられる場合には、以下に記述されるステップシーケンスが用いられる。ステップ507の後、基地局はアップリンク負荷をシステム内の全てのユーザに対してブロードキャストする（ステップ523）。ユーザはアップリンク負荷をモニタし、基本レートRのM倍における送信が可能であることに係る確率論的決定を行なう。この決定をなすための一つの基準は、現時点でのアップリンク負荷が与えられた場合に期待される負荷が最適化されていることである。さらに、現時点でのアップリンク負荷情報が与えられた場合には、ユーザは、より小さな倍数Mを用いて、より低い、しかし非零のソースデータレートにおいて送信することを決定することが可能である。ステップ525においては、ユーザは基地局に対して送信する倍数Mを決定する。

【0028】あるいは、ステップ507の後に、基地局は、ユーザに対して、基本レートRの倍数Mにおいて送信する場合の成功確率を送信する（ステップ527）。その後、ユーザが、送信倍数Mを決定するためにその確率を利用する。

【0029】基地局がユーザからの付加送信帯域幅に対する要求をどのように取り扱うのかを例示するために、図6に示されている基地局アップリンク負荷グラフを考える。ここで、基地局が基本データレートRの M_{max} （例えば5）倍という最大帯域幅容量を有していると仮定する。時刻 T_1 には、帯域幅の全てが割り当てられている。従って、ユーザからの帯域幅増大に係るあらゆる要求が拒否される。しかしながら、時刻 T_2 においては、帯域幅容量のわずか40%のみが用いられているだけである。同様に、時刻 T_3 においては80%、時刻 T_4 においては20%、そして時刻 T_5 では0%である。

【0030】時刻 T_2 において、アクティブ状態にあるユーザがその帯域幅を基本データレートRの3倍に増大させたいと欲していると仮定する。基地局は、そのユーザに対して倍数3を用いることを許可しうる。しかしながら、基地局は、新たなアクティブユーザに対するある

いは既存のアクティブユーザの帯域幅を増大させるための帯域幅の残りは無い。このような状況においては、基地局は要求側ユーザに対して倍数Mとして2あるいは1を利用することを許可し、そのことによってシステムの他のニーズに対して帯域幅を予約しておくことができる。基地局が倍数として2をユーザに対して許可すると仮定すると、時刻 T_3 に示されているように新たな負荷が現れる（その他の変化はないと仮定）。

【0031】ユーザが確率論的方法を用いることを許可しているシステムにおいては、基地局は図6に示されているアップリンク負荷をユーザに対してブロードキャストする。時刻 T_1 においては、ユーザは、相異なった送信データレートにおけるそれぞれの成功確率をユーザ自身で決定することが可能である。確かに、送信データレートを増大させることを希望するユーザは、時刻 T_2 までの間は時刻 T_1 におけるよりもより高い成功確率を有するということを決定することができる。図6に示されている受信したアップリンク負荷情報を用いて、ユーザは利用可能な帯域幅を最大限に用いるために時間と共に送信データレートを変化させることができる。

【0032】既に議論されているように、基地局は（図6に示されていない）相異なった倍数Mにおける送信成功確率をユーザに対してブロードキャストする。その後、ユーザは送信倍率Mを決定する。

【0033】前述されている動的MC-CDMA割り当て方法は、無線ネットワークにおいて可変及び動的帯域幅容量アクセスをユーザに対して提供する独自の手段を提供する。この方式によれば、従来技術に係るCDMA技法に係るマルチパス損傷に対抗するという利点を失うことなく、基地局の“ピーク容量”へのアクセスを単一のユーザに対して提供することができる。

【0034】本発明に係るシステムの別の特徴により、基地局が、同時送信がサポートされている移動体数よりいくらか多い基地局のレシーバの数よりもはるかに多い数の移動体ユニットをサポートすることが可能になる。このようなシステムにおいては、基地局において必要とされるレシーバ数を低減する目的で、例えばユーザを2つのグループに分類することが可能である。高いアクティビティファクタを有するあるいは遅延に対して敏感なユーザに対しては、専用レシーバ及び低レートの維持チャンネルが基地局において与えられる。他方、アクティビティファクタの低いあるいは遅延に対して敏感ではないユーザは、バースト伝送に先立ってレシーバを準備するためのバーストアクセス要求に対するレシーバ指向コードを共有する。

【0035】以上の説明は、本発明の一実施例に関するもので、この技術分野の当業者であれば、本発明の種々の変形例が考え得るが、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。

【0036】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、相異なったソースレートを有するユーザを適用させることによって、システムの性能を向上させることが可能なCDMAシステム及びその実現方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術に係るCDMAシステムを示す図。

【図2】本発明に従う多重コードCDMAシステムのトランスミッタユニットの第一の実施例を示すブロック図。

【図3】本発明に従う多重コードCDMAシステムのトランスミッタユニットの第二の実施例を示すブロック図。

【図4】本発明に従う多重コードCDMAシステムのトランスミッタユニットの第三の実施例を示すブロック図。

【図5】ユーザがトランスミッタユニットのソースデータビット送信レートを如何にして動的に変更しうるかを記述した流れ図。

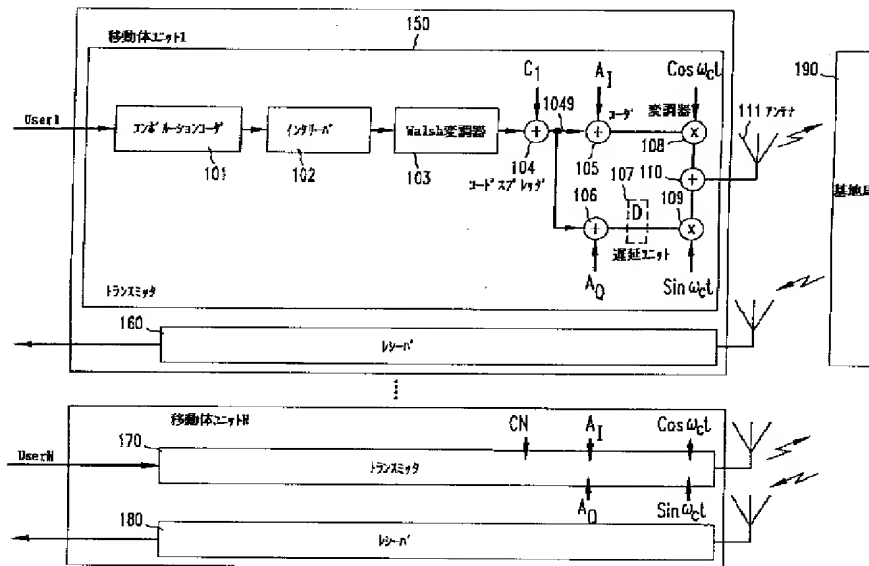
【図6】基地局のアップリンクロードグラフの一例を示した図。

【符号の説明】

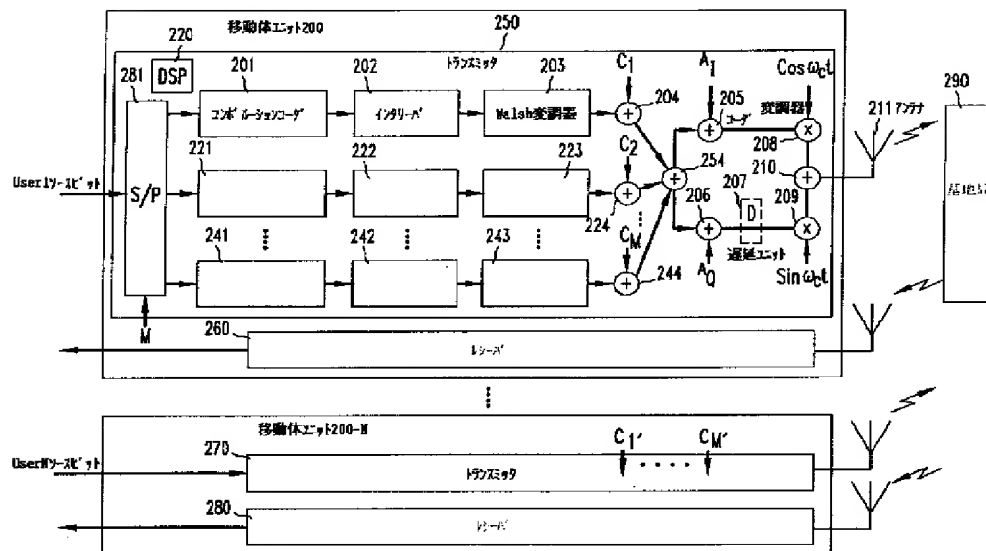
101 コンボリューションコード
102 インタリーバ
103 ワルシュ(Walsh)変調器
104 コードスプレッド
105、106 コード
107 遅延ユニット
108、109 変調器
110 コンバイナ
111 アンテナ
150、170 トランスミッタ
160、180 レシーバ
190 基地局
200 移動体ユニット
201、221、241 コンボリューションコード
202、222、242 インタリーバ
203、223、243 ワルシュ変調器
204、224、244 コードスプレッド
205、206 コード
207 遅延ユニット
208、209 変調器
210 コンバイナ

211 アンテナ
220 DSP
250、270 トランスミッタ
254 コンバイナ
260、280 レシーバ
281 シリアルパラレルユニット
290 基地局
300 移動体ユニット
301 コンボリューションコード
302 インタリーバ
303 ワルシュ変調器
304、324、344 コードスプレッド
305、306 コード
307 遅延ユニット
308、309 変調器
310 コンバイナ
311 アンテナ
330 DSP
350、370 トランスミッタ
354 コンバイナ
360、380 レシーバ
381 シリアルパラレルユニット
390 基地局
400 移動体ユニット
401 コンボリューションコード
404 インタリーバ
403 ワルシュ変調器
404、424、444 コードスプレッド
405、406 コード
407 遅延ユニット
408、409 変調器
410 コンバイナ
411 アンテナ
420 DSP
421 リピータ
422 セレクタ
450、470 トランスミッタ
454 コンバイナ
460、480 レシーバ
481 シリアルパラレルユニット
490 基地局

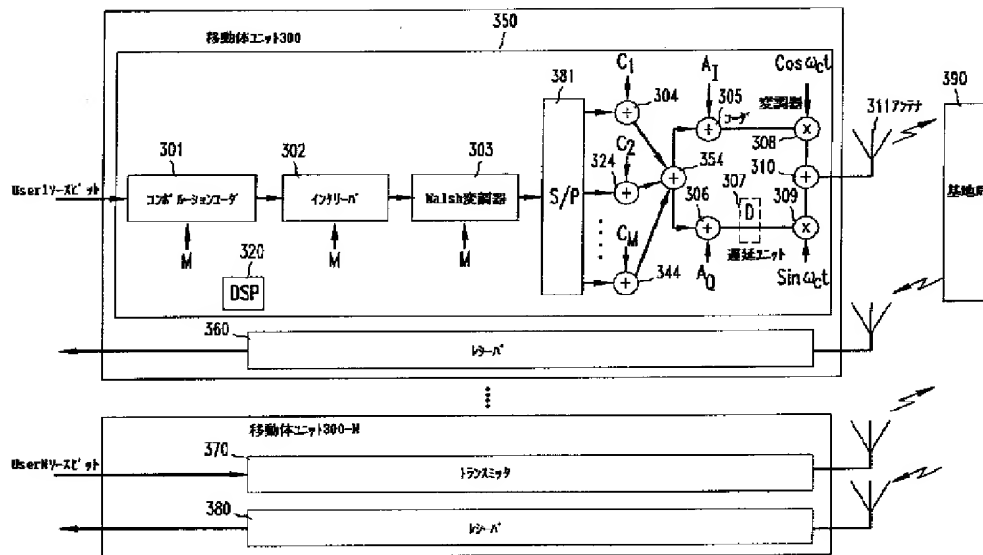
【図1】



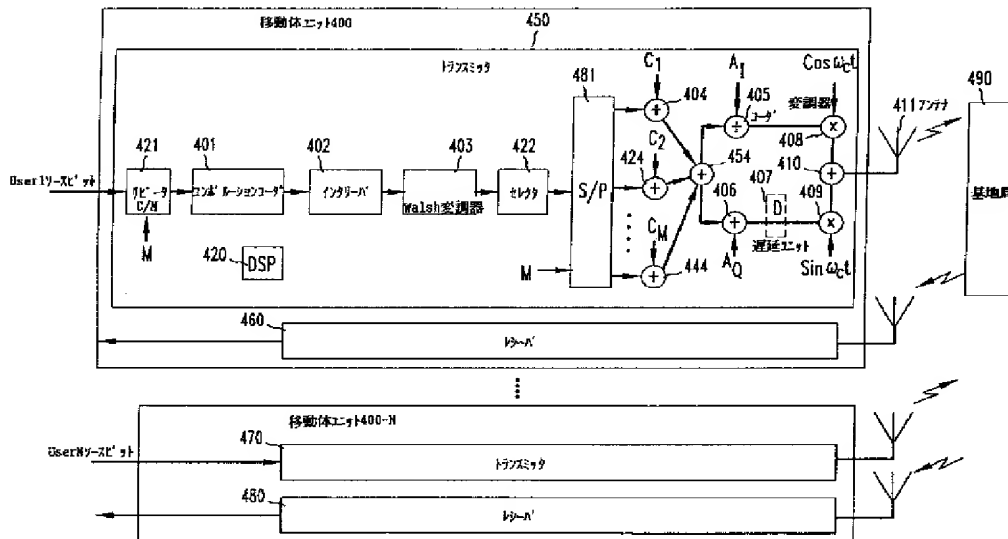
【図2】



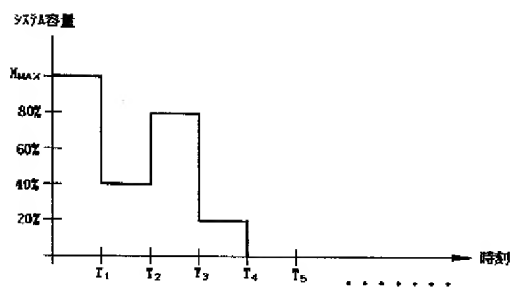
【図3】



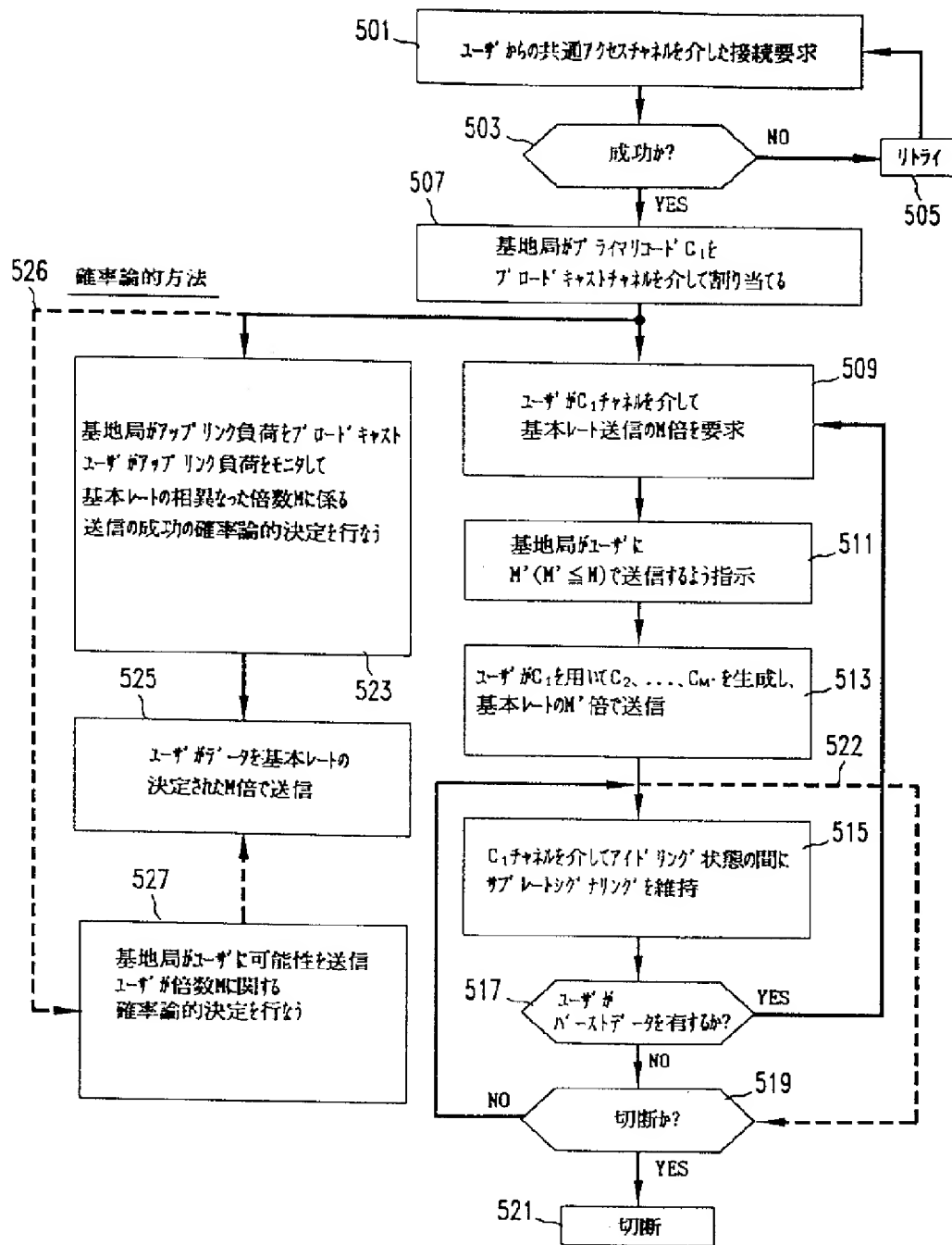
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 チー リンイ
アメリカ合衆国、07726 ニュージャージー
ー、 マナラバン、テラー レイク コ
ート 9